

## תחנת שאיבה מתנ"ס – גבעת זאב

פרק 08 מפרט טכני לעבודות חשמל

1812

8.9.24

### תוכן העניינים

כללי	08.1
היקף העבודה	08.2
הוראות טכניות לביצוע המתקן	08.3
חומרים וציוד	08.4
מערכת הארקה יסודות.	08.5
לוחות חשמל	08.6
מערכת פיקוד ובקרה	08.7
מערכת גילוי אש ועשן	08.8
מערכת דיזל גנרטור	08.9
תנאים מקומיים ומניעת תאונות	08.10
תאומים אישורים ובדיקות	08.11
אחריות	08.12
מדידה וכמויות	08.13

08.1

**כללי:**

- המפרט להלן מתייחס לבצוע עבודות חשמל ותקשורת בפרויקט תחנת שאיבה במתנ"ס גבעת זאב. העבודה כוללת מתקן חשמל מושלם לרבות, לוח חשמל עבור המשאבות, פיקוד להפעלת כל המערכות הקשורות בתחנה וגילוי אש. העבודה תבוצע על פי המסמכים הבאים:
- א. חוק החשמל תשי"ד 1954 ותקנותיו העדכניות.
  - ב. התקנים הישראליים העדכניים המתייחסים לציוד חשמל ותקשורת.
  - ג. תקנות והוראות חברת החשמל וחברת בזק.
  - ד. תקן ישראלי למערכות גילוי אש מס' 1220.
  - ה. התכניות, המפרט הטכני המיוחד ורשימת הכמויות המצ"ב.
  - ו. המפרט הטכני הכללי הבין משרדי פרק 08.
  - ז. תקנות והנחיות שירותי הכבאות.
- עדיפות בין המסמכים לפי סדר הופעתם לעיל.

08.2

**היקף העבודה:**

- א. רשימת העבודות הכלולות במפרט זה :
    - (1) אינסטלציה חשמלית מסועפת לכוו, למאור.
    - (2) גופי תאורה.
    - (3) לוח חשמל כולל פיקוד.
    - (4) דיזל גנרטור.
    - (5) מערכת גילוי וכיבוי אש ועשן.
    - (6) מערכת הארקה יסודות.
  - ב. אין זה מן ההכרח שהעבודה כולה תמצא את ביטוייה ברשימת הכמויות ו/או בתכניות. על הקבלן להשלים את מתקן על כל חלקיו גם אם לא פורט ברשימת הכמויות ו/או התכניות.
  - ג. **המזמין שומר לעצמו את הזכות:**
    - (1) למסור לקבלן רק חלק מהעבודות.
    - (2) לבצע עבודות כלשהן או פרקים שלמים, באמצעות קבלן אחר ללא פיצוי לקבלן.
    - (3) לספק חלק מהחומרים, המובילים הכבלים וכו'.
    - (4) להקטין או להגדיל את הכמויות מכל סוג וסוג.
    - (5) לשנות את סוג הציוד המבוקש תוך בחינה מחדשת של מחירו.
    - (6) לבצע את העבודות בשלבים.
    - (7) לקבוע לוח זמנים לבצוע העבודות.
  - ד. שימוש של המזמין בזכויות כמפורט לעיל לא ישנה את מחירי היחידה המפורטים בהצעת הקבלן.
- תכניות עדות (AS MADE)**
1. במהלך הבצוע יסמן הקבלן על התכניות שברשותו את כל השנויים שבוצעו לעומת התכנון המקורי.
  2. עם השלמת העבודה יכין הקבלן תכניות עדכניות המפרטות את המתקן כפי שבוצע (תכניות עדות).
  3. תכנית העדות תכלול רשימת תקשורת מפורטת בין הבקרים והצגים כולל כניסות ויציאות I/O
  4. תכניות העדות ישורטטו ע"י הקבלן בשרטוט ממוחשב - AUTOCAD. הקבלן ימסור למזמין 3 סטים ודיסקט מתכניות העדות שהכין. הקבלן יציין בשדה הכותרת של התכניות: "תכנית עדות. הוכנה ע"י (.....) בתאריך ....."
  5. מסירת תכניות העדות כפי שתואר לעיל היא תנאי לקבלת המתקן ואישורו.
  6. התכניות כלולות במחיר העבודה.

08.3

**הוראות טכניות לביצוע המתקן:**

- א. המתקן יבוצע בהתקנה סמויה/גלויה ע"י צנרת עם חוטים מבודדים בתקרות, במחיצות ומתחת לריצוף.
- ב. כל צנרת החשמל והתקשורת כולל צנרת סמויה בקירות ומתחת לריצוף תהיה חסנית אש מסוג כבה מאליו. אין להשתמש בשום מקרה בצינורות שרשרתיים וצינורות שקוטרם קטן מ-20 מ"מ.
- ג. במקומות שיותקנו תקרות מונמכות יחוזקו הצינורות לתקרה כל 1 מטר.
- ד. קופסאות הסתעפות יותקנו בגובה אחיד לפחות 2.20 מ' מפני הריצוף ויסגרו בעזרת ברגים במקומות שיש תקרות מונמכות קופסאות הסתעפות יהיו בחלל התקרה על הקיר.
- ה. השחלת מוליכים בצנרת תהיה לאחר הטיח בלבד.

1. קופסאות הסתעפות עה"ט ובחלל תקרה אקוסטית יהיו מתוצרת ניסקו או גויס או קופסאות "שוודיות" עם 8 כניסות ועם מכסה חסין אש מחוזק בבורג לקופסא.
2. הקופסאות לשקעים תחה"ט יהיו קוניות הפכות למניעת החלקת השקע החוצה או קופסאות המאפשרות חיזוק השקע באמצעות ברגים.
3. הקבלן ישלט את כל המוליכים של המעגלים הסופיים פאזה, אפס והארקה המתחברים ללוח באמצעות שילוט פלסטי המחוזק למוליך בלחיצה.
4. בנוסף לשילוט המוליכים הקבלן יקשור את כל הכבלים והצינורות הנכנסים ללוח באמצעות אזיקונים לפס מחורץ וישלטם ע"י אזיקון עם "דגל".

#### **חמרים וציוד:**

08.4

- א. פרוט צבעי הצנרת לחשמל ותקשורת:  
צנרת חשמל - בצבע ירוק  
צנרת כריזה - בצבע צהוב  
צנרת לגילוי אש - בצבע אדום  
צנרת לתקשורת - בצבע כחול  
צנרת לבטחון - בצבע חום
- ב. כל החמרים, האביזרים והמכשירים שיופקו ע"י הקבלן יהיו חדשים ומאושרים ע"י מכון התקנים אביזרים מתוצרת הארץ ישאו תו תקן.
- ג. על הקבלן להגיש דוגמאות מכל החמרים שיש בדעתו להשתמש בהם לאשור המזמין או המהנדס ו/או המפקח, כל אביזר או חומר שימצאו פסולים יחלפו מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- ד. השקעים והמפסקים להתקנה על הטיח ותחה"ט יהיו דגם אלגנט של וויסברוד או ש"ע שיאושר ע"י המתכנן והמזמין.

#### **מערכת הארקה יסודות:**

08.5

- א. בצוע הארקה היסודות כפוף לקובץ התקנות הממשלתי 4271 תקנות החשמל (הארקה יסודות) התשמ"א. הארקה היסודות תבוצע ע"י חשמלאי או בפיקוחו.
- ב. הגדרות:  
**טבעת גישור:** ברזל שטוח או עגול המותקן בקורות היסוד של המבנה, מחבר את האלמנטים השונים כגון המוטות האנכיים של היסודות, יציאות חוץ וכו' ויוצר טבעת סגורה בהיקף המבנה, תוך שמירה על רציפות חשמלית.
- פס השוואת פוטנציאלים:** פס נחושת המתחבר לטבעת הגישור באמצעות פס ברזל שטוח מגולוון אליו מתחברים כל צרכני ההארקה. מידות הפס 40X4 מ"מ באורך המאפשר חבר אל כל מוליכי ההארקה ועוד שני מקומות שמורים.
- יציאות חוץ:** פס ברזל מגולוון שקצהו האחד מחובר ע"י ריתוך לטבעת הגישור והקצה השני יוצא מחוץ לבנין בתוך קופסת פטיש P2 משורינית או עם שלט "הארקה" שווה ערך ומאפשר התחברות להארקה היסודות מבחוץ.
- אלקטרודת הארקה יסודות:** חלקי המתכת הטמונים ביסודות המבנה ומחוברים ביניהם ע"י ריתוך.
- הארקה יסודות:** המערכת הכוללת את טבעת הגישור, פס השוואת פוטנציאלים, אלקטרודות הארקה יסודות יציאות חוץ ואת מוליכי ההארקה המתחברים ביניהם.
- ג. אלקטרודות הארקה היסוד יכללו ריתוך הרשת התחתונה ביסודות בודדים וחבור לשני מוטות אנכיים לפחות, אלו ירותכו אל טבעת הגישור. בכלונסאות, יש ליצור קשר גלווני בין המוטות האנכיים ע"י ברזל עגול בקוטר 12 מ"מ לפחות. שנים מהמוטות האנכיים ירותכו לטבעת הגישור.
- ד. טבעת הגישור תבוצע באמצעות ברזל עגול (לא מצולע) שקוטרו 12 מ"מ לפחות (אלא אם צוינה בתכנית מידה אחרת) תוך כדי שמירת רציפות ההארקה.

- ה. הגישורים הדרושים לשמירת הרציפות יבוצעו גם הם ע"י ברזל 12 מ"מ שיחובר באמצעות ריתוך. בכל מקום בו יוצאת טבעת הגישור מיציקת הבטון (יציאות חוץ, מעבר תפר וכו') יש להתקין פס מגולוון 30 x 4 מ"מ לפחות שירותך לברזל הזיון המשמש את הטבעת בתוך תחום הבטון. בשום מקרה אין לחשוף לאוויר חלק בלתי מגולוון של טבעת הגישור.
- ו. בנוסף לטבעת ההיקפית יבוצעו קטעי הארקה ברצפת הבניין, תפקידם למנוע שנקודה כל שהיא במבנה תהיה רחוקה יותר מאשר 10 מטר מטבעת הגישור. כל הכללים הנוגעים לטבעת הגישור תקפים גם לגבי קטעים אלו.
- ז. באחריות הקבלן לבצע הארקת כל המערכות המתכתיות במבנה כגון צנרת המים, ארונות תקשורת, ארונות YES, מגשרי כבלים, קונסטרוקציות מתכת, מסילות מעלית וכו'. מוליך הארקה לנ"ל יהיה מנחושת שזור 16 מ"מ בתוך צינור פלסטי כפיף סמוי חסין אש.
- ח. הארקת הגנרטור: לגנרטור תבוצע הארקת הגנה ע"י מוליכי נחושת חשופים והארקות שיטה ע"י מוליכי נחושת מבודדים. כל מוליכי ההארקה של הגנרטור יחוברו ישירות אל פס השוואת הפוטנציאלים. חתכי המוליכים לפי תכנית ההארקות.
- ט. הקבלן יאריך את כל הציוד המתכתי, מובילים כבלים, קונסטרוקציית מתכת, משאבות, לוחות חשמל, גריד תקרה אקוסטית, ארונות תקשורת, צנרת וכו' הכל בהתאם לדרישות התקנות, ובהתאם להוראות הבצוע בתכניות. הקבלן אחראי להשלמת מערכת ההארקות כנדרש אפילו אם חלקים ממנה לא פורטו במסמכי המכרז.

## 08.6 לוחות חשמל:

- א. לוח החשמל יבנה מפח עם פנלים בחזית ודלתות עם נעילה כדוגמת "פריזמה" להעמדה על הרצפה/תליה על הקיר.
- ב. כל המהדקים יהיו בתאים נפרדים בחלק התחתון של הלוח. פסי הצבירה הראשיים יהיו בחלק העליון של הלוח.
- ג. פסי האפס וההארקה יונחו בתאי המהדקים ויהיו רצופים לכל אורך הלוח. סלקטיביות: בין ההגנות בלוחות תקויים סלקטיביות הן בזרם יתר והן בקצר. באחריות הקבלן לוודא שימוש במפסקים בעלי אופיינים המבטיחים סלקטיביות מלאה.
- ד. איזון פאזות: עם סיום חיבור לוח חשמל למעגלי החשמל בקומה על הקבלן למדוד את הזרם בשלושת הפאזות. במידה והזרמים המדודים שונים זה מזה ביותר מ-5% על הקבלן לבצע איזון פאזות תוך תאום עם המתכנן. איזון הפאזות כלול במחיר העבודה ולא ישולם עבורו בנפרד.
- ה. הוראות כלליות לבניית לוחות:
1. הציוד בלוחות החשמל יהיה מתוצרת ABB, SIEMENS, WSTINGHOUSE, SCHNEIDER-ELECTRIC, או ש"ע שיאושר ע"י המתכנן. הקבלן ישמור במידת האפשר על אחדות הציוד בלוחות החשמל. במידה ונבחר יצרן שאינו מייצר את כל טווח האביזרים הנדרשים בלוחות יש לשמור שלפחות כל קבוצת אביזרים מסוג מסוים (כגון קבוצת ממסרים, מגענים ואביזרי פקוד, קבוצות מנתקי הספק אוטומטים, קבוצת מפסקי זרם חצי אוטומטים זעירים וכד') יהיו משל אותו היצרן. המאמת"ים יהיו בעלי כושר ניתוק 10KA בקצר עפ"י תקן ישראלי 745 ותקן בינלאומי IEC-898 ויכללו דגלון בחזית לחיווי מצב המאמת"ת. מתנע רך (ווסת מהירות) יהיה מסוג ממיר או ש"ע.
  2. לוחות החבורים יבנו בהתאם לתרשימים העקרוניים ותרשימי החבורים שבתכניות. מידות הלוח תהינה מתאימות לצרכי האביזרים הדרושים כמפורט בכתב הכמויות ועוד מקום שמור 30%.
  3. התרשימים שבתכנית באים לציין את סידור הלוחות עקרונית בלבד, תכנית מפורטת עם ציון התוצרת של כל אחד מהאלמנטים המורכבים עליו ומידות הלוח תעובד על ידי היצרן כולל תכנית פריסת האביזרים בתוך הלוח ועל דלת הפיקוד ותוגש לאישור המתכנן והמזמין(הגיחון) לפני תחילת העבודה. רק לאחר אישור התוכניות רשאי היצרן

- לגשת לבצוע הלוחות. עם גמר הביצוע ימסרו יחד עם כל לוח 3 עותקים של מערכת התוכניות הנ"ל.
4. הלוחות יכללו פסי צבירה לפאזות, אפס והארקה עם ברגים ודסקיות פליז בורג נפרד לכל מוליך, העומס יחולק שווה בין הפאזות. כל המעגלים ומוליכי הפקוד יצוידו במהדקים. עד 25 מ"מ מהדקי מסילה, 35 מ"מ ומעלה עם בורג להתחברות ע"י נעלי כבל.
  5. מוליכים שחתכם 10 מ"מ ומעלה יחוברו לפסי הצבירה באמצעות נעלי כבל ודסקיות פליז, מפסקים של 250 אמפר ומעלה יחוברו לפסי הצבירה באמצעות פסים מבודדים גמישים ומהדקים מתאימים. כבלי אלומיניום יחוברו ללוח באמצעות מהדקי אלומיניום/נחושת או לשות מתאימות לפי גודל הקו. אין להשתמש בדסקיות.
  6. כל האביזרים והמפסקים ישולטו בשלטי סנדביץ' חרוטים שיחוברו לפנלים ודלתות ע"י ברגים או מסמרות (לא דבק). בנוסף לשלוט יש לסמן את כל האביזרים במדבקה עם ציון מספר המופיע בתכנית.
  7. הדקי הכניסה של המפסק הראשי בכל לוח יכוסו על ידי פנל פלסטי שקוף משולט בסמן חץ. כן יכוסו פסי הצבירה וחלקים אחרים בלוח העלולים לגרום התחשמלות ע"י מגע מקרי.
  8. היצרן ידאג להבטחת סלקטיבית בהגנות לזרם יתר וזרם קצר בין המפסקים החצי אוטומטים בלוחות החשמל. ציוד החשמל המוצע חייב להתאים לדרישה זו.
  9. הפנלים יחזקו באמצעות סגרים קפיצים (פרפרים) או ברגים בעלי ראש גדול לסגירה בחצי סיבוב עם אבטחה המונעת שחרור הבורג מהפנל.
  10. לוחות החשמל יבנו במפעל לוחות מאושר מכון התקנים הישראלי, העומד בתקנים הישראלי והבין לאומי ת"י ISO 9002 ובתקן ייצור לוחות חשמל תקן 61439.
  11. על הקבלן למסור תכניות לוחות לאישור תוך כחודש מתאריך צו התחלת עבודה.

#### 08.7 מערכת פיקוד ובקרה :

בלוח הפיקוד יותקן בקר תפעולי מסוג שניידר M221 או ש"ע. הבקר יעבוד לפי תפ"מ שתוכנן ע"י מתכנן האינסטלציה.

- ❖ הבקר יכלול 2 מודלים CPU לאבטחת יתירות על בסיס כרטיסי I/O משותפים.
- ❖ כניסות ויציאות דיסקרטיות יעבדו תחת מתח של 24V בלבד.
- ❖ הבקר יחובר ל-צג אחד.
- ❖ הבקר התפעולי יתחבר בפרוטוקול MODBUS TCP/IP.

הבקר יכלול את הרכיבים הבאים לפי הפירוט הבא:

כמות	מק"ט	תיאור הפריט
5	BME XBP 0400	תושבת ETHERNET למודול CPU ל-4 כרטיסים
5	BMX CPS 2010	ספק כח ל-CPU
2	BME P58 2040	מודול CPU
3	BMX CRA 31210	מתאם ETHERNET לכרטיסי I/O
2	BMX DDI 3202K	כרטיס 16 כניסות דיסקרטיות
2	BMX DRA 1605	כרטיס 16 יציאות דיסקרטיות
3	BMX AMI 0410	כרטיס 4 כניסות אנלוגיות
1	BMX DDM 16025	כרטיס MIX 8 כניסות 8 יציאות דיסקרטיות
2	490NAC0100	סוקט לחיבור RJ45 לאבטחת יתירות (redundancy)
2	BMX CW 303	מחבר ל-40
6	BMX FTB 2010	מחבר ל-20
2	HMI STU 855	צג מגע

מטרות המערכת:

1. ריכוז התראות ודווח.
2. חיסכון באנרגיה.
3. תפעול המערכות.
4. איסוף נתונים על פעולת הציוד.
5. עיבוד אינפורמציה.
6. שדרוג מערכת קיימת.

העבודה כוללת תכנות מושלם של בקר לפי תפ"מ של מתכנן האינסטלציה

**08.8 מערכת גילוי וכיבוי אש ועשן:****א. כללי**

מערכת גלוי אש ועשן תבוצע באמצעות גלאי עשן בתקרה ולחצני עשן.

בפרויקט תותקן רכזת גילוי אש בכניסה למבנה תחנת השאיבה.  
מערכת גלוי אש ועשן תתאים לדרישות ת"י 1220, ולדרישות מכון התקנים, כן יישא הציוד תו תקן U.L אמריקאי. החברה המציעה תהיה בעלת ISO 9002

**ב. פירוט טכני של הרכות**

- (1) הרכות תהיה רכזת אזורית עם אפשרות חיבור של עד 16 אזורים.
- (2) הרכות תצויד בחייגן אוטומטי ל-4 מנויים.
- (3) הרכות תצויד במטען ומצברים לגיבוי.
- (4) הרכות הנ"ל תכיל כרטיס עם מגע יבש 230V. N.O לביצוע הפסקת חשמל כללית במקרה של גילוי.
- (5) הרכות תכיל כרטיס כתובת להפעלה / הפסקה של מערכות שונות כגון ממסרים בלוחות חשמל ועוד.
- (6) הרכות תכיל יחידות כתובת לחיבור ברזי זרימה של מערכת הספרינקלרים.
- (7) הרכות תהיה בעלת תו תקן ישראל ו/או התקן האירופאי ו/או התקן האמריקאי.
- (8) הרכות תהיה מדגם טלפייר או ש"ע.

**ג. גלאים**

- (1) הגלאים יהיו להתקנה בלוחות החשמל ציבוריים בזרם של 63A ומעלה או בתקרה. כל הגלאים יהיו מסוג אלקטרו אופטי (ירוק).
- (2) לכל גלאי תהיה מנורת סימון LED שתהבהב בזמן פעולת הגלאי.
- (3) הגלאים יותקנו בתוך בסיסים אוניברסליים כך שניתן להחליף את סוג הגלאי ללא צורך בשנוי הבסיס.
- (4) לכל גלאי תהיה יציאה המאפשרת חבור נורית סימון חיצונית.
- (5) כל תקלה בגלאי עקב קצר, נתק או נפילת מתח בקו תפעיל מייד אינדיקציה ברכות.

**ד. צופרים**

מערכת גלוי אש תצויד בצופרי אזעקה:

- (1) צופר פנימי (בכל קומה בתוך הבניין): צופר בעל עוצמה של 90dBA במרחק של 1 מטר, בתדר של 3000 הרץ.
- (2) צופר חיצוני (על קיר חיצוני של הבניין): צופר המיועד להרכבה חיצונית בעל עוצמה של A (100DB) במרחק של 1 מטר, בתחום תדרים 500-1000 הרץ.
- כל הצופרים יהיו מסוג אור קולי עם נצנץ בצבע לבן.

**ה. לחצני חרום**

בנוסף לגלאים, יותקנו בכל קומה של הבנין לחצני אזעקת אש. לחצנים אלו יחוברו לאזור האזעקה בו הם נמצאים ויפעילו את כל האמצעים כמפורט לגבי הגלאים. הלחצן יהיה בצבע אדום עם זכוכית המיועדת לשבירה ביד ומכסה פלסטי חיצוני ("כלפה") למניעת לחיצות שווא, ושילוט "לחצן אזעקת אש" בהתאם לדרישות התקן.

**ו. אופן פעולת המערכת**

( ) אזעקה:

- נורית סימון בגלאי תהבהב.
- נורית "אזעקה" ברכזת תהבהב.
- יופעלו הצופרים.
- הצג הדיגיטלי יציג את כל האינפורמציה בצורה אלפא נומרית בעברית (כתובת הגלאי המזעיק).
- שחרור דלתות אש, חלונות עשן וכו'
- הפסקת יחידות מ"א.
- החייגן האוטומטי יחייג לכל המנויים המתוכננים.

(2) תקלה:

- נורית "תקלה" ברכזת תהבהב.
- יופעל צופר פנימי בלבד.
- הצג הדיגיטלי יציג את האינפורמציה הקשורה לתקלה ולמקומה.
- החייגן האוטומטי יחייג למנוי שתוכנת לצורך טפול בתקלות.
- הפסקת יחידות מ"א.

**ז. בדיקה ואישור:**

1. באחריות הקבלן לוודא שהמערכת שהקים עונה לדרישות התקן הישראלי ומכון התקנים.
- עם השלמת העבודה יזמין הקבלן את מכון התקנים הישראלי לבדיקת מערכת גלוי אש ולבדיקת מערכת כיבוי אש ויתקן כל ליקוי שידרש עד לקבלת האשור הסופי ע"י מכון התקנים
2. באחריות הקבלן לוודא שהמערכת שהקים עונה לדרישות התקן הישראלי ומכון התקנים.
- עם השלמת העבודה יזמין הקבלן את מכון התקנים הישראלי לבדיקת מערכת גלוי אש ולבדיקת מערכת כיבוי אש ויתקן כל ליקוי שידרש עד לקבלת האשור הסופי ע"י מכון התקנים.

**מדידה, מחירים, אחריות ושרותי אחזקה:****1. כללי:**

- א. מחיר המערכת המסופקת כולל גם הובלה, התקנה, חיבור, הפעלה ניסיונית, הרצה והדרכת המשתמש (יום הדרכה מלא לפחות). הספקת חוברת הדרכה הכוללת רשימת פעולות במקרה של תקלה ופרטי חברת השרות של המערכת, שרטוטי המערכת וקטלוגים מלאים.
- ב. עם הגשת מכרז זה ימסור המתקין כתב התחייבות על נכונותו ואפשרותו לתת שרותי אחזקה למערכת שהתקין. העבודה ו/או העבודות תבוצענה ע"י צוות עובדים מאומן ובקי בעבודות הרכבה ואחזקה של המערכת המפורטת במכרז זה.
- ג. עבודות השרות והתחזוקה יבוצעו ע"פ תקן ישראלי 1220 חלק 11 - "מערכות גילוי אש: תחזוקה".

**2. עבודות האחזקה כוללות:**

- (א) בדיקות וטיפולי מנע שגרתיים תקופתיים לפי הוראות האחזקה של היצרן.
- (ב) תיקון תקלות לפי הזמנת הלקוח.
- (ג) אחזקת מלאי חלפים אורגינליים הנדרשים ע"י היצרן.
- (ד) ניהול רישום מדויק של כל עבודות האחזקה המבוצעות במערכת. תיקון תקלות במערכת יבוצע ע"י המתקין מידיית עם קבלת ההודעה ובכל מקרה תוך פרק זמן שלא יעלה על 36 שעות.

**3. בדיקות ניסיון והפעלה:**

- עם השלמת התקנת המערכת יבצע המתקין בדיקת המערכת בהשתתפות המהנדס המתכנן, המפקח ונציגי היזם, הבדיקה תכלול גם תדרוך מלא לאנשי האחזקה.

**4. אחריות הקבלן:**

- המתקין יהיה אחראי לטיב העבודה, לרכיבים ולפעולה התקינה של המערכת לשביעות רצון המזמין למשך **24** חודש מתאריך קבלתה הסופית של המערכת באתר. המתקין יהיה אחראי לציוד, הובלתו ואחסונו.

**5. מחירי תקופת האחריות יכללו:**

- (א) כל העבודות והחומרים הדרושים באתר לביצוע עבודות אחזקה בהתאם למפרט הטכני.
- (ב) דמי השימוש בכלי עבודה והציוד מדידה לרבות ציוד המתקין.
- (ג) הוצאות הנסיעה לאתר וממנו.
- (ד) הוצאות כלליות הן ישירות והן עקיפות של המתקין.
- (ה) הוצאות הקשורות לניהול הרישום של עבודות האחזקה.
- (ו) רווח המתקין.

**ט. הצעת הקבלן למערכת תכלול:**

1. מפרט טכני של המערכת הכולל את כל הנתונים של הרכות ואביזרי הקצה.
2. קטלוג עם סימון האביזרים הנכללים בהצעה.
3. רשימת מקומות בהם הותקנה מערכת מהסוג המוצע.

**י. הערה כללית**

יתכנו שינויים בסוג הרכזת בעקבות אישור שרותי כבאות. לא תשולם כל תוספת עבור השינויים הנ"ל והקבלן מחוייב לבצע לפי אישור שרותי כבאות.

**08.9 מערכת דיזל גנרטור:**

א. כללי:

העבודה מתייחסת להספקה, התקנה והפעלה של מחולל חשמל בעזר מנוע "דיזל" (דיזל גנרטור) אוטומטי בהספק **55KVA** כולל מיכל דלק אינטגרלי בחופה מושתקת בתוך חדר.

ב. הקף העבודה:

העבודה תכלול את החלקים הבאים:

- (1) אספקת יחידת דיזל גנרטור אוטומטי בהספק של 50 KVA במצב עבודה רצופה (PRIME), 55 KVA במצב כוננות (STANDBY), בהתאם למפרט הטכני ונתוני היחידה שיפורטו להלן, בחופה מושתקת, כולל התקנת כל האביזרים המכנים והחשמליים הדרושים להפעלתו התקינה.
- (2) אספקה, הרכבה וחיבור של לוח גנרטור אל מערכת הכוח, הפיקוד והבקרה החשמלית והמכנית.
- (3) מערכת אספקת דלק כוללת מיכל אינטגרלי בנפח שיספיק ל- 8 שעות עבודה, כולל מראה גובה
- דלק במיכל. על הקבלן להאריק את כל צנרת הדלק במוליך מבודד 16Cu ממ"ר. כמו כן הקבלן יספק מעצרה בנפח 220 ליטר כנדרש עפ"י הוראות איכות הסביבה.
- (5) אספקה, התקנה וחיבור של כבלי הכח וכבלי הפיקוד והבקרה בין היחידה ולוח החשמל שלה.
- (6) אספקה והתקנת מערכת מצברים יבשים ללא טיפול לפי ספציפיקציה של היצרן. המצברים יותקנו על מדף מעץ צבוע בצבע אפוקסי מכל צדדיו, כולל כסוי מעץ מתאים.
- כמו כן יש לחבר את המצברים עם מכשירי המדידה הדרושים. המצברים יאפשרו לפחות 10 התנעות רצופות אחת אחרי השנייה ללא טעינה.
- (7) בדיקת ומסירת המתקן בצורה תקינה עם רישיון של משרד האנרגיה, מכון התקנים, חברת החשמל, תכניות מעודכנות ויתר המסמכים הדרושים לצורך זה.

ג. **מפרט טכני ונתוני היחידה:**

- (1) הדיזל גנרטור מיועד לספק חשמל למערכות החיוניות, במקרה של הפסקות באספקת החשמל מהרשת הציבורית.
- (2) נתוני היחידה יהיו כדלקמן:
  - 2.1 הפעלה אוטומטית במקרה של הפסקת חשמל ו/או נפילת מתח הרשת, והפסקה אוטומטית עם התחדש המתח.
  - 2.2 מתח תלת פאזי 400/230 וולט, 50 הרץ.
  - 2.3 הגנרטור יהיה גנרטור סינכרוני בעל מבנה "ללא מברשות" מצויד

**אייל שר-שלום הנדסת חשמל בע"מ - רח' צור 5, ת.ד. 3149 מבשרת ציון 90805**

טל: 02-5702051 פקס: 02-5702052

- בווסת מתח אוטומטי אלקטרוני מהיר תגובה, ווסת מהירות אלקטרוני. מהירות הגנרטור והדיזל 1500 סב"ד הדיזל יהיה בעל קירור מים טרופי, מצויד ברדיאטור מטיב מעולה, כולל גם וסת טרמוסטטי לבקרת עלית טמפרטורת המים.
- (3) הדיזל גנרטור מהווה יחידה אחת מושלמת מקורית של היצרן בעלת מבנה הקושר בקשיחות את גוף הגנרטור והמיועדת לחיזוק לבסיס ב- 4 נקודות. היחידה עצמה תסופק בשלמות עם בולמי זעזועים אורגינלים להצבה ישירה לבסיס.
- (4) הגנרטור יסופק עם לוח חשמל מתאים. שיכלול מפסק זרם ראשי אוטומטי בעל הגנה טרמית ומגנטית בגודל מתאים לאבטחת הגנרטור, וולטמטר עם מבטיחים ומשנה חבור, 3 אמפרמטרים, מד תדירות, מד שעות פעולה, ממסר בודק חוסר מתח או חוסר פאזה ומערכת הדממה אוטומטית של הדיזל במקרה של חוסר מתח או פאזה. מערכת ההפעלה והבקרה של הדיזל תהיה אלקטרונית כדוגמת סולקון SU124 או ש"ע.
- באחריות הקבלן להעביר סט תכניות לוח הבקרה וההפעלה של הגנרטור לאישור המתכנן.
- (5) הגנרטור יצויד בווסת מתח אלקטרוני סטטי הכולל מסנן להפרעות RF והגנות בנפילות ועליות תדר. הווסת ישמור על יציבות מתח בגבולות + % - 2 גם בעומס הכולל תכולת הרמוניות זרם גבוהות כדוגמת מערכת UPS ויאפשר כוון ושנוי מתח בגבולות + % - 5 התגובה הדינמית של הווסת תהיה + % - 10 בשנוי של % 50 בעומס.
- (6) הגנרטור יצויד בווסת מהירות אלקטרוני הכולל בקר מהירות, רגש סיבובים, ווסת דלק אלקטרוני כדוגמת ברבר קולמן. המערכת תדאג לווסת את מהירות המנוע בגבולות + % - 1 בכל המצבים בהתאם לנתונים הבאים:
- א. שנוי של % 50 בעומס יגרום לשנוי % 3-4 בתדר היציאה.
- ב. שנוי של % 100 בעומס יגרום לשנוי של עד % 7 בתדר היציאה.
- (7) מנוע הדיזל יהיה מקורר מים, 4 פעימות להתנעה ע"י מצברים מתוצרת חברת CUMMINS או קטרפילר או ש"ע בלבד.
- הדיזל יצויד במד- חום, מד-לחץ שמן והתקני הבטחה להפסקת הדיזל במקרה של עלית טמפרטורה, ירידת לחץ שמן, ומהירות יתר. פרט להפסקת הדיזל תתאפשר גם אזעקה כולל מתן התראה לפנל הבקרה. כן יכלול הלוח מפסק בורר להפעלה יד - אפס- אוטו.
- (8) המנוע יצויד במערכת חימום מוקדם הכוללת גוף חמום ווסת חימום, ברזים, צינורות גמישים. גוף החמום יורכב על היחידה ויחובר למנוע, לצינורות הגמישים ולברזים בכניסה וביציאה. כ"כ יצויד המקרן בגוף חמום למניעת הקפאת המים במקרן ובצנרת המגיעה אליו. עבודת המתקין כוללת חיבור גופי החימום לרשת החשמל.
- (9) הקבלן יראה את המפרט כהשלמה לתכניות ועל כן לא מן ההכרח כל העבודה הדרושה תהיה מתוארת גם במפרט זה .

(10) הקבלן מאשר כי בדק באופן יסודי ונהירים לו היטב דרכי ההעמסה ההובלה והפריקה של כל הציוד המכני והחשמלי והוא מקבל את האחריות להובלתו התקינה, מהנמל בארץ, של כל הציוד אשר יובא מחוץ לארץ וכן להובלה תקינה של כל הציוד אשר יקנה או ירכש בארץ או יסופק ממחסנים הנמצאים בארץ.

#### **התראות על מצב הגנרטור:**

.א.

הגנרטור יסופק עם פנל חיוויים (עפ"י דרישת שרותי הכבאות) שיותקן בפנל כבאים בכניסה לבנין.

פנל החיוויים של הגנרטור יצויד במנורות חיווי כדלקמן:

3. מצב מפסק אוטומט-סגור.

4. תקלה בגנרטור.

5. מצב מד דלק.

6. מצב כמות שמן מנוע.

7. מצב טעינה מצבר גנרטור.

כמו כן יש לחבר את ההתראות הנ"ל לרכות גילוי אש כך שכל תקלה או בעיה באחד המצבים הנ"ל, תינתן התראה ברכות של הבנין.

#### **מערכת השתקה והוצאת אויר בחופה מושתקת:**

.ח.

הקבלן יספק את הגנרטור בתוך חופה מושתקת אקוסטית להנחתת רעש העבודה ל-65 דציבל במרחק 7 מטר מהיחידה.

#### **מדידה, ומחירים :**

.ט.

(1) **כללי:**

מחיר היחידה המסופקת כולל גם הובלה, התקנה, חיבור, הפעלה ניסיונית, הרצה, הדרכת המשתמש. הספקת חוברת הדרכה הכוללת רשימת פעולות במקרה של תקלה ופרטי חברת השרות של היחידה.

(2) **בדיקות ניסיון והפעלה:**

עם השלמת התקנת היחידה יבצע המתקין בדיקת המערכת בהשתתפות המהנדס המתכנן, המפקח ונציגי המזמין. הבדיקה תכלול גם תדרוך מלא לאנשי האחזקה ללא תוספת תשלום.

(3) העבודה כוללת גם ביצוע חורים, שרוולים, חציבות בקירות ותקרות בטון למעבר תעלות כבלים, צינור מפלט, צנרת מים, צנרת דלק כיסוי וביטון שרוולים או חציבות אלו לאחר סיום העבודה.

(4) עם השלמת העבודה, יזמין הקבלן מומחה אקוסטיקה שיבצע מדידות ויכין דו"ח אקוסטי שיוגש למזמין. באחריות הקבלן לתקן את הליקויים עד לקבלת עוצמת רעש כנדרש בסעיף ו'. 2 לעיל. הבדיקה והדו"ח ישולמו בנפרד.

#### **שרותי אחזקה:**

.י.

(1) עם הגשת מכרז זה ימסור המתקין כתב התחייבות על נכונותו ואפשרותו לתת שרותי אחזקה ליחידה שהתקין. העבודה ו/או העבודות תבוצענה ע"י צוות

- עובדים מאומן ובקי בעבודות הרכבה ואחזקה של היחידה המפורטת במכרז זה. אורך תקופת האחזקה - 10 שנים לפחות.
- (2) עבודות האחזקה כוללות:
- א. בדיקות וטיפול מינורי מנע שגרתיים תקופתיים לפי הוראות האחזקה של היצרן.
  - ב. תיקון תקלות לפי הזמנת הלקוח.
  - ג. אחזקת מלאי חלפים אורגינלים הנדרשים ע"י היצרן.
  - ד. ניהול רשום מדויק של כל עבודות האחזקה המבוצעות ביחידה. תיקון תקלות במערכת יבוצע ע"י המתקן מיידית עם קבלת ההודעה ובכל מקרה תוך פרק זמן שלא יעלה על 10 שעות.

#### **שיכור רעידות:**

יא.

- על מנת למנוע העברת רעידות לחדרי מגורים וחדרי שינה, יש לנקוט באמצעים אקוסטיים כדלהלן:
1. יש להעמיד את הגנרטור על בולמי זעזועים קפיציים כגון דגם SW תוצרת "INDUSTRIAL ACOUSTIES CO" או שווה ערך, בעלי שקיעה סטטית של "3.5 מותאמים למשקל הגנרטור או שווה ערך.
  2. מעברי הצינורות לתוך הבניין יבוצעו עם בידוד היקפי אלסטי, ע"י שכבת צמר סלעים.
  3. תמיכת הצינורות בתקרה תהיה על ידי מתלים קפיציים.

#### **תכנית לאישור לפני הביצוע:**

יב.

לפני הביצוע הקבלן יכין תכנית העמדה והשתקה של הגנרטור שנבנה באתר ויגיש את התכנית לאישור המתכנן.

#### **אחריות:**

טו.

הקבלן יהיה אחראי לטיב העבודה, לרכיבים ולפעולה התקינה של היחידה לשביעות רצון המזמין למשך **24 חודש** מתאריך קבלתה הסופית של היחידה באתר. המתקין יהיה אחראי לציוד, להובלתו ואיחסונו. במהלך ובסיום מועד האחריות יבצע הקבלן את כל הטיפולים התקופתיים השונים כדלקמן:

1. טיפול חצי שנתי - בדיקה חזותית ובפעולה
  - בדיקת נזילות כלליות (מים, שמן, דלק)
  - בדיקת רצועות מאוורר
  - בדיקת צנרת (מים, דלק, שמן)
  - בדיקת שילוט
  - בדיקת מד טעינת מצבר
  - ניקיון כללי בחדר
  - בדיקה ורישום מפלס שמן מנוע, מים ברדיאטור, מים במצברים, דלק במיכל.
  - בדיקה ורישום חום מנוע (במידה וקיים חימום מקדים)
  - בדיקת תקינות נוריות סימון ואזהרה

- בדיקה ידנית של משאבת הדלק
- הפעלה בריקים (20-15 דקות)
- רישום שעות עבודה במונה
- בזמן הפעלה בדיקת: רעשים חריגים, נזילות, אספקת דלק, טעינת מצברים, מתח יציאה, תדירות יציאה, חום מנוע, לחץ שמן.

## 2. טיפול שנתי:

הבדיקה תערך עפ"י מפרטי הקבלן ותכלול בין היתר בדיקה בעומס, החלפת מסננים (שמן, דלק, אוויר), בדיקת הגנרטור (מחולל), מערכת בקרה חשמלית והגנות מנוע, מצברים ומטען, שטיפת מנוע, החלפת רצועות במידת הצורך, בדיקת תקינות מערכת ההחלפות והגנות החשמליות, הדמיית מצב של הפסקת חשמל והפעלת צרכני חרום מגנרטור, רישום נתוני פעולה המכניים והגשת דו"ח מפורט כולל מסקנות, המלצות והדרכה בנושא תפעול.

**טז.** הצעת הקבלן תכלול את פרוט הציוד המוצע, קטלוג עם סמון האביזרים והדגמים המוצעים ורשימת אתרים ולקוחות אצלם הותקן ציוד והסוג המוצע.

## 8.10 תנאים מקומיים ומניעת תאונות:

- א. על הקבלן לבדוק לפני הגשת הצעתו את כל התנאים הקשורים לבצוע העבודה ואפשרויות הביצוע במקום. הצעתו של הקבלן תשמש אישור לכך שהקבלן מכיר את כל התנאים בנוגע למכשולים, קשיים בהתקנה וכד' ופוסט ביזה את נותן העבודה מכל תביעה העלולה להתעורר בקשר לכך.
- ב. על הקבלן לדאוג במשך כל תקופת העבודה לשמירה נגד תאונות במקום העבודה ולמנוע בכל האמצעים העומדים לרשותו כל תקלה או פגיעה באדם או ברכוש כתוצאה מעבודתו. הקבלן ישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה שתוגש תביעה לפיצויים כתוצאה מפעולותיו, מחדליו, עבודותיו וציודו בין אם יבוצע על ידו על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה או באי כוחם אשר להם יימסר חלק כל שהוא מהעבודה.
- ג. ידוע לקבלן כי העבודה אותה עליו לבצע במסגרת הפרויקט תבצע בתחנת שאיבה פעילה לא תאושר הפסקת חשמל לצרכי עבודה אלא באישור מראש של מנהל האחזקה. על הקבלן לאחוז בכל האמצעים הנדרשים כדי למנוע נזקים לתחנה והפרעות לפעילות השוטפת של התחנה. על הקבלן לבצע עבודתו תוך שיתוף פעולה ותאום מלא עם מנהל האחזקה של התחנה. כמו כן עליו לאחוז בכל אמצעי הזהירות הדרושים לשם מניעת נזק לרכוש וגוף.
- ד. במקרה של גרימת נזק כלשהו מתחייב הקבלן לתקנו מיד על חשבוננו. במידה ולא בוצע התיקון תוך שבועיים, רשאי המפקח לבצע את תיקון הנזק על ידי קבלן אחר על חשבון הקבלן.
- ה. העבודה תבוצע בצורה רצופה. במידה ובכוונת הקבלן לבצע עבודות בשבתות יש לקבל אישור בכתב ממנהל הפרויקט. מועדי הביצוע יתואמו עם מחלקת אחזקה של חברת הגיחון. ידוע לקבלן שבמסגרת עבודתו קימות עבודות אשר יחייבו ביצוען בשעות חריגות (לילות, סופי שבוע) בעבור עבודות אלו לא תשולם לקבלן כל תוספת מחיר. על הקבלן למצוא זמנים לעבודה שיאפשרו שיבוש מינימלי לתחנה כגון עבודה בלילות בתחילת שבוע כאשר צריכת המים נמוכה. כמו כן על הקבלן לבדוק מתי מתבצעות עבודות על תשתית הצינורות ולנצל את השבתת המתקן לצורך עבודות החשמל.

## 8.11 תאומים אישורים ובדיקות:

- א. על הקבלן לתאם את עבודתו עם יתר הקבלנים העובדים באתר ולוודא מועדי בצוע העבודות כגון, מחיצות, תקרות, טיח, צבע, רצוף וכ' לא תוכר כל תביעה לתשלום נוסף הנובעת מחוסר תאום ו/או אי ידיעת מועד ביצוע של קבלן אחר.

- ב. הקבלן יהיה אחראי לבצוע כל הפתחים, שרוולים מעברים וכו' עבור קווי החשמל והתקשורת.  
 ג. עם השלמת העבודה ימין הקבלן בדיקת בודק חשמל למתקן שהקים ויתקן מיד כל לקוי שהתגלה בבדיקה עד לקבלתו הסופית של המתקן ע"י הבודק.  
 ד. בדיקת בודק החשמל ומכון התקנים אינן באות במקום בדיקה ע"י המתכנן ו/או המפקח ו/או נציג המזמין ואינן פוטרות את הקבלן מבצוע כל התיקונים שידרשו על ידם. העבודה תחשב כגמורה רק לאחר שאושרה הן ע"י הרשויות והן ע"י המתכנן והמזמין.  
 ה. התאומים והבדיקות הנ"ל כלולים במחיר העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.

#### 08.12 **אחריות:**

- א. תחילת תקופת האחריות תקבע מתאריך קבלת כל העבודות הן ע"י רשויות והן ע"י המתכנן והמפקח.  
 ב. תקופת האחריות היא **24 חודש** מתאריך הנ"ל.  
 ג. הקבלן יהיה אחראי לפעולה תקינה של המתקן שהקים לרבות ציוד אביזרים וכבלים שסיפק.  
 ד. כל חלק מהמתקן שימצא לקוי במשך תקופת האחריות יוחלף ע"י הקבלן מייד ועל חשבוננו.  
 ה. תקופת האחריות לגבי חלקים שהוחלפו תתחיל מחדש ותארך 24 חודשים מיום ההחלפה.  
 ה. הקבלן ישא בכל ההוצאות והתיקונים שיגרמו עקב לקויים במתקן במשך תקופת האחריות.

#### 08.13 **מדידה וכמויות:**

- א. ההתחשבות עם תנאי הצעה:  
 רואים את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים המוצגים בכל התנאים המפורטים במפרט ובתכניות. המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים גם את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם המסמכים, על כל פרטיהם. אי הבנת תנאי כלשהו או אי התחשבות בו לא תוכר ע"י המזמין כסיבה מספקת לשינוי מחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא. כמו כן רואים את הקבלן כאילו ביסס את הצעתו על סמך הנתונים של אזור העבודה הכלולה במסגרת חוזה זה. כל התנאים הכללים המצוינים במסמך זה, באים להשלים האמור בפרקים המתאימים במפרטים הכללים בהוצאת הועדה הבין משרדית, המתייחסים לאופני המדידה והמחירים.  
 ב. בכל סעיף "קומפלט" נכללים במחיר היחידה כל עבודות הלוואי והחומרים הדרושים לביצוע העבודה, פרט לציוד או חומרים שצוינו במפורש באותו סעיף שהם באספקת המזמין.  
 ג. מחירי העבודות כוללים את ערך כל הייצור, האספקה, הובלה, התקנה, חיבור וכו' וגם את ההוצאות לצביעה, בדיקות תיקונים, מבחני אטימות, שילוט, סימון, הכנת חישובים כמפורט ותכניות על סוגיהן, כולל תכניות בית מלאכה, תכניות התקנה ותיאום וכן תכניות עדות.  
 ד. מחירי היחידה בכתב הכמויות להלן ייראו כמתייחסים לפרטים המתאימים בכל המקרים ובכל התנאים. בין אם עבודות נעשות ברציפות ו/או בשלבים, באורכים ניכרים ו/או בקטעים קצרים, בכמויות גדולות ו/או בחתיכות בודדות.  
 ה. לא ישולם לקבלן שום תשלום מיוחד או פיצוי בגין: פיצול העבודה, הפסקות או הפרעות לביצוע, בצוע בכל שעות היממה ובכל ימות השנה, שנויים בכמויות.  
 ו. רואים את הקבלן כמי שהביא בחשבון במחירי היחידה שהציג את הנושאים הבאים:  
 (1) כל הבדיקות לרבות: מכשירי בדיקה ומדידה, יומן הבדיקות, הפעלת המתקנים, כולל גם בדיקות ע"י נציגי מכון התקנים או הטכניון.  
 (2) התקנות עזר ואמצעים למיניהם הדרושים לאבטחת העבודה השוטפת.  
 (3) סימון זיהוי ושלטים לכל האביזרים, הלוחות, תיבות המעבר והסתעפות, סימון לכבלים.  
 (4) פיצור ציוד ואיסוף עודפים, סגירת מכסי תעלות תיבות מעבר ותיבות הסתעפות.  
 (5) הרכבת החלקים וכיוון של המפסקים המרכזיות המגברים וכו'.  
 (6) כל החבורים החשמליים והמכאניים של הציוד המותקן.  
 (7) תיקוני צבע, אטימות וחיוקים.  
 ז. הכמויות שבכתב הכמויות ניתנות באומדנה. הקבלן אחראי לקביעת הכמויות המדויקות של ציוד, אביזרים וחומרים שידרשו לבצוע העבודה.  
 ח. העבודה תימדד עם השלמתה, נטו ללא כל תוספת עבור פחת, שאריות או חמרים שנפסלו. מחירי העבודה המפורטים ברשימת הכמויות כוללים גם את כל חומרי העזר כגון: ברגים, שלות, מהדקים, כניסות כבל וכו' ולא ישולם עבורם בנפרד.  
 ט. מחירי עבודות חריגות יחושבו על בסיס מחיר חוזה. על הקבלן להגיש ניתוח מחירים מפורט לכל דרישת תשלום חריגה.

תאריך: \_\_\_\_\_ חתימת הקבלן: \_\_\_\_\_